

LAS RESINAS SINTETICAS EN LA CIRUGIA PLASTICA

por el

DR. J. GIL MONTERO

Ingeniero químico

A terminar la anterior guerra europea adquirió la cirugía estética una amplitud que ha ido creciendo incesantemente en nuestros días hasta rebasar todas las posibilidades previsibles.

A ello ha contribuído, con eficacia suma, la química de los plásticos, creando numerosos productos capaces de complementar las conquistas de aquélla con fines tanto protésicos como exclusivamente estéticos. Y como estos productos pueden emplearse sin las molestias ni las operaciones dolorosas de la primitiva cirugía plástica, su triunfo ha sido rápido y definitivo.

Aquella se valía para la restauración de labios o párpados o corrección de orejas o narices defectuosas de una serie de incisiones en la epidermis; de injertos de ésta, de inyecciones intramusculares de parafina y otros procedimientos, muchas veces peligrosos para la salud, dolorosísimos generalmente, y siempre molestos y desagradables. Pero hoy se ha iniciado una verdadera prótesis muscular, eligiendo entre los innumerables tipos de resinas sintéticas una que, por sus propiedades y aspecto se asemeja al tejido muscular humano sin ejercer sobre él la más leve acción dañosa. Y eligiendo también cuidadosamente plastificantes y pigmentos adecuados, se ha logrado crear masas plásticas semejantes a las musculares y óseas del organismo humano.

En ello han tenido una intervención decisiva los odontólogos, que, buscando nuevos plásticos para reemplazar al caucho, imitando en lo posible el color de las encías, superaron y desbordaron su propósito inicial con el hallazgo de nuevas resinas sintéticas de posibilidades más amplias.

Los plásticos en odontología

A raíz de la preparación, por L. H. Baekeland, de la bakelita, el año 1909, empezaron a usarse en odontología distintas

resinas del grupo de las fenoplásticas, para remediar los varios inconvenientes que presentaba en sus distintos tipos de caucho preparado para ese fin.

La Dental Manufacturing Company lanzó el año 1926, en Inglaterra, la *walkerite*, y poco después se inventó, en el mismo país, *oralite*, que era un nitrato de celulosa. Los progresos conseguidos en la preparación de los "glytales" o derivados de los ácidos polibásicos y polialcoholes, dieron lugar a nuevos preparados, como el *resovin* y el *vydon*, éteres polivinílicos lanzados al mercado en Norteamérica el año 1933, en forma de planchas o láminas, que podían trabajarse como el celuloide, y que tuvieron un éxito efímero. En 1934 apareció, también allí, el *luxene*, del grupo fenol-formaldehído, y al año siguiente, la Imperial Chemical Industries creaba en Inglaterra dos nuevas resinas acrílicas polimerizadas, que llamó *kallodent* y *neohecolite*, y que, tras sucesivos perfeccionamientos, logró preparar en forma incolora y transparente el año 1941.

Pero los avances rapidísimos de la química de los plásticos superaban constantemente con nuevas conquistas los productos que parecían haber colmado las perfecciones imaginables, y así fueron apareciendo y desapareciendo numerosas creaciones, entre las que se han destacado, por supervivencia en este orden de aplicaciones, el *portex* (1941), el *ryco* (1942), el *stellan* (1942) y el *lumacryl* (1943).

Las restricciones en el suministro de caucho impuestas por la segunda guerra mundial fueron estimulando el perfeccionamiento de estas resinas, especialmente a partir del mes de octubre de 1943, en que el Ministerio inglés de Suministros prohibió emplear el caucho en odontología.

Se ensayaron y rechazaron con fines plásticos la cera, la parafina y algunas resinas acrílicas, y adquirió bastante importancia, después de los experimentos llevados a cabo por la citada Imperial Chemical, el cloruro de polivinilo, convenientemente preparado y tratado.

Este, que había sido preparado por Klatte hacia el año 1912, se presenta en forma rígida o flexible, en hojas planas o en polvo para el moldeo, de color blanco. Lo hay transparente y opaco; tiene posibilidades ilimitadas de coloración; es inata-

cable por el agua a menos de los 100 grados y resiste la acción continua del calor hasta esa temperatura, pero sometido a la de 120 grados y a presión, puede transformarse en una masa transparente, de aspecto vítreo, poco elástica, que por adición de plastificantes se hincha y puede disolverse a altas temperaturas para formar un producto flexible, capaz de extenderse cinco veces, moldeable y solidificable, conservando una plasticidad que varía con el plastificante empleado.

El ácido acrílico y los metilmetacrilatos.

En el veloz desarrollo de la química de los plásticos fué pronto superado el cloruro de polivinilo por los derivados del ácido acrílico que, aunque se conocía desde muy antiguo, lo era sólo en laboratorio. En 1843, Redtenbachen había preparado el acrilato de etilo; en 1877, Futtig obtuvo el polímero del metacrilato de etilo, que en 1880 preparó Kahlbaum en forma transparente, partiendo del metacrilato de metilo, y en el año 1901, Rohm describió, en una tesis doctoral, métodos prácticos para polimerizar los ésteres de los ácidos acrílicos, sin que, a pesar de esto, adquirieran estos productos consideración industrial hasta cerca de un siglo después. Hacia el año de 1927, observando la presencia del radical vinilo (C_2H_3), tanto en los compuestos vinílicos como en los acrílicos, y la analogía químico-funcional entre aquéllos y éstos, que, aun conocidos teóricamente, iban a la zaga de los primeros, se pensó en la posibilidad de industrializarlos, y se hizo con tal éxito que acabaron por imponerse, superándolos por su mejor aspecto, belleza y transparencia.

El ácido acrílico es incoloro, de olor agrio, semejante al vinagre; procede de la sustitución de un H del etileno por un (COOH) y se polimeriza fácilmente, dando lugar a un cuerpo sólido, polibásico, que presenta la rara particularidad de ser insoluble en el monómero de que procede, siendo su estructura en cadena la siguiente:

El metacrilato de metilo, base de las resinas acrílicas, es un líquido incoloro, de densidad igual a 0,95, soluble y miscible con casi todos los disolventes orgánicos, pero insoluble en el agua. Se prepara, generalmente, a partir de la acetona, que, por reacción con ácido cianhídrico, da lugar a la cianhidrina

correspondiente, que, por hidrólisis, deshidratación y esterificación con metanol, forma el metacrilato de metilo, como sigue:

Los plastificantes son cuerpos cuya molécula se interpone entre dos o más de las del plástico, debilitando sus mutuas fuerzas de atracción y modificando así la dureza, flexibilidad, viscosidad, punto de reblandecimiento, etc., del plástico, haciendo posible su moldeo. La elección del plastificante depende de las propiedades de flexibilidad, dureza y resistencia a altas o bajas temperaturas que se quieran obtener, siendo los más usados para las resinas acrílicas el crotonato de butilo, el glicolato de butil-ftalilbutilo, el sebacato dibutílico y el glicolato de metil-ftaliletileno, que es muy estable a la acción de la luz.

Para el endurecimiento se emplean peróxidos de benzoílo, de sodio o de hidrógeno; oxígeno, ozono, etc., habiéndose elegido para este caso una técnica adecuada, trabajando a una temperatura de 140 grados para conseguir que los extremos delgados de las piezas protésicas sean tan consistentes como el resto de ellas.

El colorido

Resuelto el aspecto técnico del problema, faltaba, como siempre sucede en las primeras realizaciones prácticas de todas las técnicas, resolver el aspecto estético, que da la consagración definitiva a aquéllas. Pero, del mismo modo que para resolver aquél hubo que hacer notables variaciones en los procedimientos ordinarios y seleccionar plastificantes y otros materiales fundamentales, se resolvió también la segunda parte.

La necesidad de un colorido aceptable planteaba un problema difícilísimo, pues, como las sales de plomo que generalmente venían empleándose son tóxicas, era preciso reemplazarlas por otras que no lo fueran o lo fueran en menor grado, como el estearato de calcio. Pero al emplear éste se observó una decoloración debida al menor poder de éstas como estabilizadoras del color. Primeramente se adoptó el rojo de cadmio, mezclado con bióxido de titanio, y mejor aún con óxido de cinc, que hace más estable el color.

Pero no era suficiente. Se hacía preciso conseguir una gama más amplia, y en ello dieron los pasos más rápidos los norteamer-

ricos, poniendo a la venta en 1941 la *dentina portex*, que sólo se suministraba en un tono de color y dos modificadores, pero al año siguiente ya lo preparaban en seis tonos. En 1944 la Amalgamated Dental Company presentaba en Inglaterra el *stillon C*, en cinco tonos amarillos, tres grises y cuatro más suplementarios. Al mismo tiempo aparecía el *kallodentine*, también del tipo acrílico, en forma transparente y con cinco tonos de color. Los estudios prosiguieron en busca de nuevos componentes, y P. Norris, después de prolongados experimentos en busca de colores más sólidos, persistentes y estables, obtuvo hasta catorce tonalidades distintas.

El “portex”

Resumiendo todas estas particularidades y características modificativas de las propiedades generales de la materia prima, se logró más de lo que se buscaba, consiguiendo para estos preparados posibilidades más amplias, que culminaron en la resina denominada “portex”, inventada por un antiguo alumno del hospital de Guy y fabricada por primera vez por la Portland Plastics, Limited, en diciembre de 1941.

El “portex” tiene una densidad de 1,18, es más resistente que el caucho a la acción del sol, y su elasticidad, estructura y colorido son tan semejantes a los de los tejidos humanos que apenas pueden diferenciarse ni a la vista ni al tacto. Con ello se abrieron a la cirugía plástica tan admirables como insospechados horizontes, completando su alcance con múltiples posibilidades protésicas.

Hasta entonces la cirugía plástica actuaba por medio de incisiones y cortaduras epidérmicas para hacer la piel más tersa; restaurando las destrucciones no muy extensas de tejidos por medio de injertos de piel, tomada generalmente de los brazos, de la frente o de los dedos, especialmente el anular, según técnicas muy perfectas iniciadas por los franceses Serre y Nela-ton, el italiano Tagliacozzi y otros y muy perfeccionadas después por sus discípulos y seguidores. La rinoplastia, que es la rama más adelantada, actúa por una serie de incisiones practicadas por dentro y por fuera de la nariz para rectificar, por disminución, su perfil o, por el contrario, para corregir las im-

perfecciones de las achatadas mediante inyecciones de parafina con las agujas especiales inventadas por Delangre y Botey y la jeringa creada por Pravaz.

Para todas estas operaciones, Hueter, Berger, Denonvilliers, Tillaux, Jalaguier y otros crearon procedimientos propios, técnicas personales, que han sido imitadas y superadas con aportaciones originales en distintos países. Así se restauraban labios, párpados, pabellones auriculares, etc. Pero esta nueva prótesis, a base de resinas sintéticas, tiene un alcance mayor, pues no sólo permite reconstruir destrucciones parciales de tejidos, sino formar miembros completos, como narices, mejillas, orejas o dedos, bien con los plásticos del tipo citado, cuando se trata de partes blandas, o por medio de otras formas duras de "portex", que puede obtenerse con una dureza semejante a la del marfil, cuando se trata de restaurar partes duras, como huesos y dientes, o sencillamente aplicado sobre la epidermis, en forma líquida, para obtener, tras su rápida solidificación, una finísima película que disimula pequeñas imperfecciones epidérmicas, con mayor eficacia que cualquier crema, que puede también usarse sobre ella borrando toda solución de continuidad con la epidermis.

* * *

En el comercio se venden estas resinas acrílicas preparadas en dos porciones para mezclar: el monómero, líquido, y el polímero, en estado pulverulento. Este, al ponerse en contacto con aquél, determina en sus moléculas una tendencia a unirse con las otras mayores, en una polimerización relativamente rápida, cuyo proceso hay que aprovechar para el moldeado que interese.

Tan pronto como se mezclan ambas porciones adquiere la mezcla un aspecto semejante al de la nieve muy esponjosa; pronto empiezan a apreciarse unos filamentos semejantes a los del algodón, que se pegan a los dedos si se toca; más tarde va espesándose la mezcla, con la consistencia de un cemento blando; deja de ser pegajosa y prosigue el endurecimiento hasta la solidificación completa, que no se hace esperar, dependiendo la consistencia final de la proporción en que entre el plastificante, pues se ha observado que sin éste el "portex" alcanza una dureza excepcional, muy útil en odontología, confirmando que un

mayor contenido de plastificante ablanda el compuesto que resulta.

Las piezas anatómicas a reproducir se hacen en moldes de yeso, preparados a base de mascarillas o directamente sobre el paciente. Preparada la mezcla en las proporciones convenientes, según el grado de flexibilidad que quiera lograrse, se remueve en un mortero hasta obtener la consistencia debida; se añade el pigmento y se vierte todo ello en el molde, cerrándole y sometién­dole a una temperatura de 140 grados, en un horno apropiado, durante una hora. En ese tiempo se habrá logrado la consolidación y puede retirarse el molde, dejándolo enfriar para extraer luego la pieza, cuya superficie resultará más semejante a la de la epidermis humana que si se hubiera obtenido con moldes metálicos, más caros y difíciles de hacer, y que darían a la pieza una superficie demasiado lisa e inconveniente por inverosímil, por lo que en todo caso se deja sin pulir la resina para que puedan adherirse a ella polvos o cremas faciales que modifiquen y entonen su color a gusto del paciente.

Según se trate de obtener un dedo, una nariz o una oreja, deberá darse una elasticidad distinta, modificando ligeramente la dosis de plastificante que, según sea mayor o menor, hará aumentar o disminuir proporcionalmente, como ya hemos dicho, la de la pieza. Y según la naturaleza de ésta, su fijación puede lograrse, con más o menos estabilidad, por medio de sustancias adhesivas, o acoplándolas a la armadura de unas gafas, o bien por medio de pequeños injertos tubulares de piel, a manera de puntadas, que resultan poco o nada visibles.

En Inglaterra se ha llegado a la máxima perfección en estas operaciones, que se multiplican de día en día, mejorándose cada vez más la técnica de ellas y haciéndose restauraciones óseas y musculares verdaderamente sorprendentes con las formas líquida, blanda o dura, de estas resinas y con la unión de ambas, que ha permitido fabricar dientes irrompibles, resistentes a toda prueba, e insertarlos en encías elaboradas con otras formas del mismo material, que ofrecen un aspecto irreprochable.

Con estas formas de "portex" duro se han practicado también restauraciones óseas, más o menos amplias, reemplazando al oro, la plata o el tántalo para suplir pequeñas destrucciones

óseas en la bóveda craneal, en las articulaciones témporo-maxilares, en las de caderas, falanges y metatarsos, reformando la articulación con resinas de este tipo en los "juanetes".

También se hacen con ellas ojos artificiales que, según se dice, resultan más cómodos y tolerables que los de cristal, que con el tiempo se decoloran y vuelven ásperos. Las formas transparentes de estos plástiros han permitido proscribir en muchos casos las gafas, fabricando lentes de contacto con una perfección y unas propiedades que no habría sido posible conseguir con los cristales corrientes, cualidades éstas que han sido superadas por las lentes corneales, muy recientemente inventadas por el oftalmólogo norteamericano míster W. M. Touhy, que remedian algunos inconvenientes observados en aquéllas.

Empleando el "perpex" en hojas se hacen entablillados muy perfectos, ablandándolas con el calor y moldeándolas en patrones de yeso, tomados de los tejidos que hay que contener. Y todo ello sin los peligros ni molestias que hacían en tantos casos inabordables las casi siempre dolorosísimas y siempre caras operaciones realizadas por los procedimientos que ya pueden llamarse antiguos.

Los miembros de "portex" no son productos de fabricación en serie, como otros elementos ortopédicos. La gran industria ha logrado perfeccionar y producir en las mejores condiciones técnicas y económicas los componentes necesarios para prepararlos en cada caso individual, reduciendo a la máxima sencillez la técnica operatoria para que resulten objetos de producción casi casera, pero dotados de todas las condiciones de perfección exigibles a una escrupulosa elaboración industrial.

Así, con la mayor comodidad, y sin grandes dispendios, han podido remediar o atenuar buena parte de sus lesiones e imperfecciones, recobrando su aspecto normal externo infinidad de personas para quienes resultaba inaccesible la cirugía estética, cuyas posibilidades se multiplican con esta maravillosa aportación de la química de los plásticos (per lon 108-X).